COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 15 MAI 1894,

PRÉSIDENCE DE M. LŒWY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur l'influence de la flexion dans les équatoriaux coudés;* par MM. **Lœwy** et **Puiseux**.

« Les études auxquelles nous nous sommes livrés sur le grand équatorial coudé de l'Observatoire de Paris nous ont montré qu'il y avait lieu de compléter sur un point la théorie de ce genre d'instruments, telle que nous l'avons exposée dans diverses Notes présentées à l'Académie.

» Rappelons brièvement le problème général qu'il s'agit de résoudre : L'image d'un astre étant amenée au point choisi comme centre du champ, on lit les indications données par les cercles d'ascension droite et de déclinaison. De la connaissance de ces nombres, jointe à celle de certaines constantes qui caractérisent les défauts de construction ou d'orientation de la lunette, on se propose de déduire les coordonnées absolues du point visé.

» Conformément à l'usage adopté dans la théorie des instruments, nous avons supposé que les constantes instrumentales étaient assez faibles pour qu'il fût permis, en évaluant l'effet de chacune d'elles, de négliger les autres. Ce principe doit être également appliqué aux déformations variables produites par la pesanteur sur diverses parties de l'instrument, déformations qui sont du même ordre que les constantes instrumentales proprement dites.

» Pour préciser la définition de ces constantes, nous avons supposé que l'on prendrait comme centre du champ, dans un instrument parfaitement réglé, le point où vient faire son image un rayon entré dans la lunette suivant l'axe de rotation du miroir extérieur.

» Ces divers points rappelés, il convient d'examiner de plus près les déformations qui peuvent prendre naissance sous l'action de la pesanteur. Ces effets de flexion doivent, en général, se manifester de quatre manières différentes :

» 1° Par un changement commun de direction, imprimé au grand miroir et à son axe de rotation;

» 2° Par un changement dans la position du point où l'axe de rotation du grand miroir rencontre le miroir intérieur;

» 3° Par un changement commun de direction imprimé au petit miroir et à son axe de rotation;

» 4° Par un déplacement du point où l'axe de rotation du petit miroir vient rencontrer le plan focal.

» Ces divers écarts ont déjà été introduits en ligne de compte, dans l'hypothèse où ils demeureraient indépendants de l'angle horaire du point visé. On doit maintenant, si l'on ne veut pas faire double emploi, n'avoir égard aux effets de flexion qu'en tant qu'ils varient avec l'angle horaire.

» Pour ce motif, on doit considérer l'action de la pesanteur sur le petit miroir et sur l'axe polaire comme suffisamment représentée par les formules que nous avons développées dans nos Communications antérieures (*Comptes rendus*, t. CVI, p. 976 et p. 1199). Il y a lieu seulement de revenir sur les deux premiers effets, qui concernent le bras de l'instrument.

» On peut, ainsi que nous l'avons fait, regarder le poids d'une portion quelconque de l'instrument comme la résultante de trois forces rectangulaires deux à deux : la première parallèle à l'axe du monde, la seconde parallèle au bras de la lunette, la troisième perpendiculaire au bras dans le plan de l'équateur.

» De ces trois forces, la première est constante et produit un effet inva-

riable, qu'il n'y a pas lieu de traiter à part. La seconde n'entraîne aucune déformation du bras; la troisième seule est efficace au point de vue où nous sommes placés. Elle peut déterminer à la fois une déviation et une translation du bras, s'effectuant l'une et l'autre dans le plan de l'équateur, et proportionnelles, comme la force elle-même, au sinus de l'angle horaire du bras.

» La déviation, aussi bien que la translation du bras, ont pour conséquence un déplacement de l'image dans le champ. Ce déplacement s'effectue suivant une direction perpendiculaire à l'axe du bras, et admet dans les deux cas une expression algébrique de la forme $\beta \sin H$, β désignant une constante et H l'angle horaire du bras. Il n'en résulte pas, toutefois, qu'on ait le droit de les considérer en bloc, ainsi que nous l'avions fait.

» La déviation subie par le grand miroir provoque, en effet, en même temps qu'un déplacement de l'image dans le champ, une variation précisément équivalente sur l'angle horaire du point visé dans le ciel. Cette variation n'est évidemment pas accusée par le cercle d'ascension droite, et constitue, à ce titre, une erreur instrumentale.

» Au contraire, le second effet de flexion, qui équivaut à une simple translation de l'axe du bras, modifie la position de l'image dans le champ, mais non celle du point visé dans le ciel.

» Soient maintenant :

h l'angle horaire du point visé;

M_1 l'écart de l'image par rapport au centre du champ, écart estimé suivant une direction perpendiculaire au bras;

β, β' les valeurs maxima des déplacements de l'image dans le champ, dus respectivement à la déviation et à la translation du bras.

» On tiendra compte, d'après ce qui précède, des deux premiers effets de flexion en remplaçant, dans les formules de réduction en ascension droite,

$$M_1 \quad \text{par} \quad M_1 \mp (2\beta + \beta') \cos h \begin{cases} \text{Position directe} \\ \text{Position inverse} \end{cases},$$

et, dans les formules de réduction en déclinaison,

$$M_1 \quad \text{par} \quad M_1 \mp (\beta + \beta') \cos h.$$

» Les termes en β' ne figuraient pas dans les formules générales de réduction que nous avons données précédemment. Celles-ci deviennent,

en définitive,

$$dA^d = m + M_1 + (\mu - 2\beta - \beta') \cos h$$
$$+ (n \cos h - \lambda \sin h + M_2 + \mu \sin h + B) \operatorname{tang} \delta + c \operatorname{séc} \delta,$$
$$dA^i = m + M_1 - (\mu - 2\beta - \beta') \cos h$$
$$+ (n \cos h - \lambda \sin h - M_2 + \mu \sin h - B) \operatorname{tang} \delta - c \operatorname{séc} \delta,$$
$$d\delta^d = \quad I + n \sin h + \lambda \cos h$$
$$+ [M_1 + (\mu - \beta - \beta') \cos h] \sin \delta - (M_2 + \mu \sin h) \cos \delta,$$
$$d\delta^i = -I + n \sin h + \lambda \cos h$$
$$- [M_1 - (\mu - \beta - \beta') \cos h] \sin \delta - (M_2 - \mu \sin h) \cos \delta.$$

» Si l'on combine des observations d'étoiles connues faites en ascension droite et en déclinaison dans les deux positions de l'instrument, l'emploi de ces formules permettra de déterminer séparément μ, β et β'. Des opérations physiques exécutées au moyen d'un collimateur fourniront, d'autre part, les valeurs de μ et de $\beta + \beta'$. On aura ainsi une vérification qui ne devra pas être négligée.

» Les mesures faites avec le grand équatorial coudé de l'Observatoire de Paris ont conduit, pour β', à une valeur sensiblement nulle. On aurait donc pu, sans erreur, appliquer à cet instrument nos formules de réduction primitives. Mais on ne saurait, quant à présent, affirmer qu'il en sera de même dans tous les cas. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur l'augmentation des récoltes par l'injection dans le sol de doses massives de sulfure de carbone;* par M. **Aimé Girard.**

« Le sulfure de carbone, injecté à travers le sol à doses massives, augmente, dans une mesure considérable, l'abondance des récoltes. C'est là un fait important, contraire aux opinions généralement admises, dont les conséquences pratiques ne peuvent être prévues dès aujourd'hui, et dont la démonstration résulte d'une série d'observations et d'expériences culturales que je viens de poursuivre pendant quatre années.

» Je rappellerai d'abord à quelle occasion ces recherches ont été entreprises.

» En 1886, j'ai découvert, et signalé aussitôt, la présence, sur les betteraves à sucre cultivées en France, d'un parasite, l'*Heterodera Schachtii*, va-

riété de nématode qui, très abondante en Saxe, avait, en quelques années, déterminé la ruine d'une partie de la culture betteravière de ce pays.

» J'ai cherché alors à combattre l'invasion de nos cultures par ce parasite. Les travaux du Dr Kühn, de Halle-sur-Saale, nous avaient appris déjà que le recours aux insecticides, dans les conditions ordinaires, ne saurait suffire à le faire disparaître des champs complètement envahies. Aussi, est-ce à un point de vue différent que je me suis placé, et considérant que l'apparition des nématodes sur les champs de betteraves s'accuse toujours par la formation de taches circulaires, sur lesquelles les feuilles jaunissent pour bientôt mourir, me suis-je proposé de traiter les taches ainsi reconnues par des doses massives de sulfure de carbone, de la même façon qu'en Suisse on traitait déjà les vignes phylloxérées, c'est-à-dire de les traiter à ruine complète, en payant de la mort de la plante la mort du parasite.

» Appliqué à plusieurs cas d'invasion partielle, ce traitement local des taches a parfaitement réussi; il est pratiqué aujourd'hui par quelques agriculteurs.

» C'est à la ferme de la Faisanderie, à Joinville-le-Pont, sur mes cultures, que je l'ai expérimenté tout d'abord; c'est à Gonesse (Seine-et-Oise), chez M. Tétard, qu'en a été faite, en 1887, la première application culturale. En injectant dans le sol une dose de sulfure de carbone ne représentant pas moins de 33kg à l'are, j'ai pu ainsi, en sacrifiant les betteraves, bien entendu, détruire tous les parasites dont leurs radicelles étaient couvertes.

» C'est à la suite de ce traitement qu'a eu lieu la première observation relative à l'augmentation des récoltes du fait de la sulfuration du sol à dose massive.

» En 1888, sur le champ de betteraves dont 2a,10 avaient été l'année précédente traités de la façon que je viens de dire, M. Tétard avait semé du blé, comme le veut son assolement. Au commencement de juin, il remarquait que sur la tache traitée en 1887 le blé se dressait, beaucoup plus beau que sur le reste de la pièce, dépassant de 10cm à 12cm les parties voisines.

» Aussitôt que j'eus reconnu l'exactitude de ce fait, je fis, à côté de la tache traitée en 1887, et dans la même pièce, mesurer et entourer une surface égale (2a,10) de façon à pouvoir, à la récolte, comparer les produits de l'un et de l'autre îlot.

» Les résultats furent singulièrement remarquables; ils donnèrent, à l'avantage de l'îlot sulfuré, un bénéfice de 46,28 pour 100 pour le grain, de 21,73 pour 100 pour la paille.

» Il y avait là, évidemment, l'indication d'une action considérable due à l'intervention du sulfure de carbone, en 1887, c'est-à-dire plusieurs mois avant la semaille du blé.

» Pour poursuivre l'étude de cette action je fis, en 1889, sulfurer à la dose ci-dessus indiquée : à Gonesse, 3 ares qui allaient être semés en blé; à Joinville-le-Pont, 5 ares qui allaient être plantés en pommes de terre de quatre variétés différentes. A côté de ces surfaces sulfurées, bien entendu, des surfaces égales, non sulfurées, étaient réservées comme témoins.

» Malheureusement, à Gonesse, tous nos blés versèrent et aucune pesée ne fut possible; mais, à Joinville-le-Pont, la récolte des pommes de terre accusa sur les 5 ares sulfurés une augmentation de poids variant de 5,3 à 38,7 pour 100.

» Ces résultats pouvaient, dès lors, être considérés comme concluants; mais, désireux de les contrôler avec précision, j'entrepris, en 1891 et 1892, des essais plus méthodiques que les précédents.

» A la ferme de la Faisanderie, à Joinville-le-Pont, j'ai mesuré, bord à bord, sur une pièce de terrain graveleux et peu fertile, deux bandes de 5 ares chacune. L'une d'elles a été entourée d'un fossé de 1^{m} de profondeur et d'une largeur égale; l'autre a été laissée en communication avec le sol environnant. Sur l'une comme sur l'autre, aucun engrais n'a été ajouté; la bande, entourée de fossés enfin, a reçu, au pal, 33^{kg} de sulfure de carbone à l'are.

» Chacune des deux bandes a été ensuite divisée en cinq carrés d'un are chacun, de façon à pouvoir mettre en comparaison, sans recourir à aucun engrais, cinq cultures différentes : blé, avoine, betteraves, pommes de terre et trèfle.

» L'augmentation des récoltes sur le terrain sulfuré a été alors de même ordre que celles constatées en 1888 et 1889; c'est sur le trèfle surtout que cette augmentation s'est fait sentir.

» En 1892 enfin, afin de vérifier si l'influence du sulfure de carbone se prolonge au delà d'une année, j'ai, sur les mêmes surfaces, sans faire intervenir ni engrais ni doses nouvelles de sulfure de carbone, recommencé les mêmes cultures, en les changeant de place bien entendu. Une augmentation des récoltes s'est produite encore dans ces circonstances, mais bien

plus marquée que les années précédentes, sans doute à cause de l'influence de la sécheresse sur les cultures normales faites dans un terrain aussi pauvre que celui de la ferme de la Faisanderie.

» Dans le Tableau qui suit, indiquant d'une part les poids réels récoltés, d'une autre le pourcentage de l'augmentation due à la sulfuration du sol, j'ai résumé la série entière des résultats constatés en 1888, 1889, 1891 et 1892.

1888. — *Ferme de Gonesse (Seine-et-Oise)*

		Récolte sur 2^{ares},10 de terrain		Bénéfice	
		non sulfuré.	sulfuré.	en poids.	en centièmes.
		kg	kg	kg	
Blé..............	Grain........	67	98	31	46,28
	Paille........	115	140	25	21,73

1889. — *Ferme de la Faisanderie à Joinville-le-Pont (Seine).*

		Récolte sur 1^{are},25 de terrain		Bénéfice	
		non sulfuré.	sulfuré.	en poids.	en centièmes.
		kg	kg	kg	
Pommes de terre.	Richters Imp.	357	465	108	30
	Jeuxey.......	246	259	13	5,30
	Gelbe Rose...	201	263	62	30,80
	Red Skinned..	225	312	87	38,66
	Total.....	1029	1299	270	Moy. 26,29

1891. — *Ferme de la Faisanderie à Joinville-le-Pont (Seine).*

		Récolte sur 1^{are} de terrain		Bénéfice	
		non sulfuré.	sulfuré.	en poids.	en centièmes.
		kg	kg	kg	
Blé..............	Grain.......	15,200	17,55	2,35	15,46
	Paille.......	63	77	14	22,22
Avoine..........	Grain.......	16,50	18	1,50	9,09
	Paille.......	50	65	15	30
Betteraves (1)...................		295	350	55	18,37
Pommes de terre (Richters Imp.).		257	305	48	18,67
Trèfle (2), deux coupes.......	A l'état frais..	275	355	80	29,09
	Séché à 100°..	58	97	39	67,24

(1) Les betteraves avaient sur l'un et l'autre terrain une richesse identique, soit 17,27 pour 100 de sucre.

(2) Le trèfle de la première coupe contenait 83,8 pour 100 d'eau sur la partie non sulfurée et 77,3 pour 100 sur la partie sulfurée.

1892. — *Ferme de la Faisanderie à Joinville-le-Pont (Seine)* (deuxième année après la sulfuration) (¹).

Blé	Grain	.... perdu ...		.....	.....
	Paille	$15^{kg},5$	28^{kg}	$12^{kg},5$	80,64
Avoine	Grain	8	16	8	100
	Paille	13,5	21,5	8	59,29
Betteraves		201	260	59	29,35
Trèfle séché à l'air (²)		21	46	25	119,04

» Les résultats que je viens de faire connaître sont, certainement, de nature à fixer l'attention des agriculteurs. Ils établissent, en effet, avec netteté l'influence que peut exercer sur l'abondance des récoltes l'injection du sulfure de carbone à travers le sol avant toute semaille ou toute plantation, bien entendu.

» Deux questions se posent alors.

» La première est celle de la recherche des causes qui déterminent cette abondance. Faut-il voir dans le sulfure de carbone un excitant de la végétation? Cette interprétation des choses n'a rien d'impossible; *a priori* cependant, elle ne semble pas justifiée. Le sulfure de carbone, en effet, ne ressemble en rien aux composés organiques sulfurés du sol sur lesquels M. Berthelot a récemment appelé l'attention et d'ailleurs, on le sait, quelques jours suffisent à le faire disparaître du terrain qui l'a reçu.

» C'est faire une hypothèse plus naturelle que de voir dans le sulfure de carbone un poison mortel pour les organismes d'ordre inférieur ou pour les insectes qui, habitant le sol, s'attaquent d'une façon si fâcheuse aux radicelles des plantes.

» S'il en est ainsi, est-ce sur les microrganismes qu'il exerce son action délétère? Aucune expérience directe, à ma connaissance du moins, ne saurait permettre de se prononcer sur ce point. Tout au moins, quelques-uns de ces microrganismes résistent-ils à son action. Il en est ainsi, notamment, des bactéries des légumineuses, car c'est avec le trèfle, dont j'ai toujours trouvé les radicelles chargées de nodosités, que les augmentations de récolte ont été le plus marquées; il en est ainsi, certainement encore, des agents fixateurs d'azote, des microbes nitrificateurs, etc.; les récoltes,

---

(¹) Toutes les cultures ont souffert de la grande sécheresse de 1892.

(²) Une seule coupe a eu lieu le 5 juillet; la sécheresse a empêché d'en faire une seconde.

en effet, ont été, en 1891 et 1892, obtenues sans addition d'aucun engrais.

» Est-ce, d'autre part, aux végétaux cryptogamiques que, si souvent, on voit se développer sur les radicelles des plantes? Sur ce point je ne saurais même émettre une hypothèse; les botanistes les plus compétents en cryptogamie m'ont déclaré, en effet, que jusqu'ici l'action du sulfure de carbone sur les cryptogames n'avait été l'objet d'aucune étude suivie.

» Aussi, jusqu'à nouvelles recherches du moins, suis-je porté à considérer l'action du sulfure de carbone comme s'exerçant principalement sur ces insectes, qui, les uns à l'état adulte comme les Courtilières, les autres à l'état de larves, comme les Taupins, les Carabes bossus, etc., blessent et coupent, pour subvenir à leur alimentation, les radicelles nécessaires à la végétation des plantes ([1]).

La pratique de la sulfuration à doses massives apporte à l'appui de cette manière de voir des faits saisissants. Au fur et à mesure que le sulfure de carbone est injecté dans le sol, on voit en effet des légions d'insectes, aussi bien de ceux qui vivent à la surface que de ceux dont la vie est souterraine, qui, fuyant les vapeurs du sulfure, courent éperdus sur le terrain pour bientôt y succomber. Il n'est pas jusqu'aux Lombrics qui, pour échapper au poison, remontant à la surface, n'y meurent au bout de quelques instants.

» La deuxième question qui se pose, à la suite des recherches que je viens de résumer, est celle de savoir si la pratique agricole en peut tirer quelque parti. Les doses de sulfure de carbone, sous l'influence desquelles l'augmentation des récoltes s'est produite, sont absolument incompatibles avec les conditions ordinaires de la culture; elles représentent une dépense qui, au plus bas prix du sulfure, ne saurait être moindre que 1000^{fr} à l'hectare; mais on est en droit de se demander si des doses aussi élevées sont nécessaires, et si, au-dessous d'elles, il n'en est point dont la valeur en argent puisse être compensée par l'augmentation de la valeur en argent de la récolte même.

» C'est là une question d'une grande importance, que, grâce à l'obligeance de M. Deiss, qui a mis à notre disposition une quantité importante de sulfure de carbone, nous cherchons, M. Tétard et moi, à résoudre cette année. »

([1]) Les terrains dans lesquels ces recherches ont été faites ne contenaient pas de vers blancs qui, on le sait, offrent à l'action des insecticides une résistance toute particulière.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant, pour la Section de Physique, en remplacement de M. *Helmholtz*, élu Associé étranger.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 43,

M. Blondlot obtient	. . . .	42 suffrages
M. Gouy	»	1 »

M. **Blondlot**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Bailly** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : « Recherches sur le mode d'action de la chaleur ».

(Renvoi à l'examen de M. Cornu.)

M. **Génin** adresse un Mémoire accompagné d'un plan descriptif sur un « aérostat dirigeable ».

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

M. **de Touchimbert** adresse une nouvelle Note « sur des relations entre les courants supérieurs de l'atmosphère et les mouvements de l'aiguille aimantée ».

(Renvoi à l'examen de M. Faye.)

CORRESPONDANCE.

La **Société de Médecine scientifique et d'Hygiène de l'Université de Kharkov** et la **Société des Sciences physiques de Bucharest**, à l'occasion du centenaire de la mort de Lavoisier, adressent des télégrammes à l'Aca-

démie pour s'associer aux hommages rendus à la mémoire de l'illustre savant.

M. A. d'Arsonval prie l'Académie de bien vouloir le comprendre parmi les candidats à la place laissée vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie par le décès de M. *Brown-Séquard*.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

ASTRONOMIE. — *Observation de la comète Tempel* (1873 II) *faite à l'observatoire d'Alger*. Dépêche télégraphique transmise par M. Tisserand.

	Temps moyen d'Alger.	Ascension droite.	Distance polaire.
Mai 11.......	$15^h 23^m,7$	$358° 42' 4''$	$94° 16' 32''$

« M. Trépied ajoute que la comète observée dans le crépuscule du matin est une nébulosité faible, paraissant elliptique, avec noyau. »

ASTRONOMIE. — *Sur la comète périodique de Tempel* (1873 II). Note de M. L. Schulhof, présentée par M. Tisserand.

« La comète de Tempel, d'une durée de révolution de 5,2 années, n'a été observée qu'en 1873 et 1878. Les passages au périhélie en 1883 et 1888 eurent lieu dans des circonstances très défavorables, la comète restant toujours trop près du Soleil. Les conditions de visibilité n'étant pas trop défavorables en 1894 dans l'hémisphère austral, il y avait quelque espoir de la découvrir dans l'apparition actuelle, malgré la faiblesse de son éclat. Effectivement, M. Finlay, auquel nous devons la découverte d'une nouvelle comète périodique et celle de la comète de Winnecke en 1886, l'a retrouvée le 8 mai au Cap de Bonne-Espérance, dans une position assez rapprochée de celle que lui assignait notre éphéméride provisoire, publiée dans les nos 3218 et 3219 des *Astr. Nachr.* ($\Delta Æ = + 48^s$, $\Delta\delta = + 2',3$). Les écarts de l'éphéméride corrigée que nous avons donnée dans le no 3229, avant d'avoir eu connaissance de la découverte de la comète, ne montent qu'à $+ 9^s,2$ en ascension droite et $+ 30''$ en déclinaison. Le passage au périhélie a eu lieu deux heures plus tôt que d'après nos calculs. Cet écart provient principalement de ce que nous nous sommes contenté

du calcul approché des perturbations de Jupiter et de Saturne et que nous avons négligé l'action des autres planètes. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Denning* (1894 *mars* 26), *faites au grand télescope de l'observatoire de Toulouse;* par M. **E. Cosserat**. Transmises par M. Tisserand.

Dates 1894.	Étoiles de comparaison.	Comète — Étoile. Æ.	Comète — Étoile. Déclinaison.	Nombre de compar.
		m s	′ ″	
Avril 30......	*a* 2348 BD + 15°	—2.0,73	—6. 0,5	12:10
Mai 8......	*b* 2378 BD + 12	—1.0,69	+6.51,5	12:11

Positions des étoiles de comparaison.

Dates 1894.	Étoiles de comp.	Ascens. droite moyenne 1894,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moyenne 1894,0.	Réduction au jour.	Autorités.
		h m s	s	° ′ ″	″	
Avril 30..	*a*	11.28.37,28	+1,82	+15.28.43,3	—5,8	14128 Paris
Mai 8..	*b*	11.42. 1,12	+1,76	+12.17.55,6	—6,7	697 W_1, H. 11

Positions apparentes de la comète.

Dates 1894.	Temps moyen de Toulouse.	Ascension droite apparente.	Log. fact. parallaxe.	Déclinaison apparente.	Log. fact. parallaxe.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Avril 30.....	10.50.36	11.26.38,37	$\bar{1}$,345	+15.22.37,0	0,641
Mai 8.....	10.15.56	11.41. 2,19	$\bar{1}$,275	+12.24.40,4	0,670

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Gale* (3 *avril* 1894), *faites à l'équatorial Brunner* (0^m,16) *de l'observatoire de Lyon*. Note de M. **J. Guillaume**, présentée par M. Tisserand.

Dates 1894.	Temps moyen de Paris.	Comète — Étoile. Δα.	Comète — Étoile. Δδ.	Nombre de comp.	α app.	Log. fact. parall.	δ app.	Log. fact. parall.	⋆.
	h m s	m s	′ ″		h m s		° ′ ″		
Mai 5...	9.29.37	—0.26,63	— 5.42,7	10:11	8.38.50,01	9,548	+ 0.36. 2,2	0,797	1
5...	10. 1.39	—0.12,96	+ 0.50,9	10:10	8.39. 3,68	9,579	+ 0.42.35,8	0,797	1
8...	8.52.15	+0. 1,92	+ 8.42,3	10:10	9. 6.19,38	9,477	+10.24.52,8	0,734	2
8...	9.28.13	—0. 9,22	+ 5. 0,0	10:10	9. 6.31,87	9,534	+10.29.19,3	0,744	4
10...	11.30.52	—0.25,68	+12.56,3	10:10	9.23. 8,01	9,630	+16. 3. 3,1	0,767	5

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1894,0.

⋆.	Asc. droite moy. 1894,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1894,0.	Réduction au jour.	Autorités.
	h m s	s	° ′ ″	″	
1...	8.39.15,98	+0,66	+ 0.41.47,0	−2,1	A.G.Z. Albany 3511
2...	9. 6.16,57	+0,89	+10.16.10,3	+0,2	BD + 10°, 1953 comp. à (3)
3...	9. 6.15,27	+0,89	+10.11. 8,7	+0,2	Schj. 3376
4...	9. 6.40,20	+0,89	+10.24.19,1	+0,2	Anonyme (10, 11°) comp. à (3)
5...	9.23.32,65	+1,04	+15.50. 5,3	+1,5	W_2 IX, 450

» Les observations sont faites par pointés à l'aide d'un micromètre à fils fins (brillants) et un grossissement de 100 fois.

» *Mai* 5. — La comète est visible à l'œil nu comme une étoile de 4e à 5e grandeur. A la lunette, avec un grossissement de 45 fois, elle a l'aspect d'une nébuleuse globulaire de 15′ de diamètre avec condensation au centre, d'éclat de 8e à 8 ½; avec un fort grossissement le noyau n'a pas nettement d'apparence stellaire.

» *Mai* 8. — Elle a toujours le même aspect, mais diminue d'étendue et d'éclat (5e environ); noyau d'apparence stellaire estimé 9,5.

ASTRONOMIE. — *Observations de la comète Gale* (3 *avril* 1894), *faites à l'equatorial coudé* (0^m,32) *de l'observatoire de Lyon*. Note de M. **G. Le Cadet**, présentée par M. Tisserand.

Comparaisons et positions de la comète.

Dates 1894.	Temps moyen de Paris.	Comète — Étoile. Δα.	Δδ.	Nombre de comp.	α app.	Log. fact. parall.	δ app.	Log. fact. parall.	⋆
	h m s	m s	′ ″		h m s		° ′ ″		
Mai 5..	9.17.42	−0.31,65	−7.24,8	4:4	8.38.44,99	9,534	+ 0.34.20,1	0,797	1
5..	9.42.34	−1. 2,63	+3.17,3	4:4	8.38.55,02	9,562	+ 0.38.12,3	0,797	2
5..	10. 5.26	−0.11,77	−0. 7,4	4:4	8.39. 4,87	9,582	+ 0.41.37,5	0,797	1
8..	8.34.46	−0. 5,06	+6.34,1	4:4	9. 6.12,40	9,442	+10.22.44,6	0,729	3
8..	10.26.37	−0.49,65	−8.16,8	4:4	9. 6.51,59	9,594	+10.36.20,0	0,763	5
10..	9.37.29	−0.16,73	−1.42,2	4:4	9.22.32,64	9,545	+15.51.33,1	0,706	6

» La comète est visible à l'œil nu : elle paraît dans le crépuscule comme une nébuleuse stellaire de 4e à 5e grandeur.

Positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1894,0.

⋆.	Asc. droite moy. 1894,0.	Réduction au jour.	Déclinaison moy. 1894,0.	Réduction au jour.	Autorités.
	h m s	s	° ′ ″	″	
1...	8.39.15,98	+0,66	+ 0.41.47,0	−2,1	A.G.Z. Albany 3511
2...	8.39.56,99	+0,66	+ 0.34.57,1	−2,1	$Glasg_2$ 763
3...	9. 6.16,57	+0,89	+10.16.10,3	+0,2	BD + 10° 1953 comp. à ⋆ (4)
4...	9. 6.15,27	+0,89	+10.11. 8,7	+0,2	Schj. 3376
5...	9. 7.40,34	+0,90	+10.44.36,4	+0,4	$\frac{1}{5}$[W_1 9^h, 92 + 2 Gl_1 2377 + 2 Par. 11336]
6...	9.22.48,34	+1,03	+15.53.13,7	+1,6	Anonyme 10e gr. comp. à ⋆ (7)
7...	9.23.32,65	+1,04	+15.50. 5,3	+1,5	W_2 9^h, 450

» *Remarques.* — Les observations du 5 et du 8 mai ont été faites au moyen du micromètre à gros fils sur champ sombre; celles du 10, au moyen du micromètre à fils fins brillants.

» Le 5 mai, la comète, examinée avec un grossissement de 75, se présente comme une brillante nébuleuse à peu près ronde d'environ 15′ de diamètre, très diffusée, mais cependant plus nettement terminée au sud-est. Dans cette direction (120°) on peut suivre, sur une longueur de 1°, un prolongement filiforme assez délié, très réel, perceptible encore lorsque la comète proprement dite est en dehors du champ. La condensation, graduelle du bord au centre, forme là un noyau elliptique assez distinct, d'environ 20″ d'étendue, qui s'éteint dans le champ illuminé en même temps que les étoiles de 9e,5 grandeur.

» Le 10 mai, des nuages légers voilent la comète et diffusent son noyau.

» *Nota.* — Une comparaison est la moyenne de 5 pointés sur chaque astre.

Comparaison à l'éphéméride de Kreutz A.N. 3227.

Date 1894.	(O − C). Δα.	(O − C). Δδ.
	s	″
Mai 5.................	− 0,50	− 28
5.................	− 0,77	− 23
5.................	− 0,47	− 26
8.................	− 0,06	− 28
8.................	− 0,01	− 28
10.................	− 0,37	− 31

ASTRONOMIE. — *Éphémérides graphiques donnant les coordonnées des astres pour les usages de la navigation.* Note de M. **Louis Favé**, présentée par M. Bouquet de la Grye.

« Les nombreux travaux ayant pour but de faciliter et d'abréger le calcul du point à la mer ont presque exclusivement porté sur la résolution du triangle de position en partant des coordonnées des astres observés, calculées d'après les données des éphémérides.

» Il n'est pas d'un intérêt moindre d'abréger et de simplifier la recherche des coordonnées des astres pour le moment de l'observation et les corrections des hauteurs observées, car ces opérations préliminaires demandent autant de soin et d'attention et presque autant de temps que celles qui restent à faire ensuite.

» Nous avons fait ressortir, dans un travail fait en commun avec M. Rollet de l'Isle [1], les avantages des opérations graphiques sur le calcul, et nous avons construit un *abaque* pour la résolution graphique du triangle de position.

» Ces avantages ne sont pas moindres pour la détermination des coordonnées des astres et les corrections diverses à faire subir aux hauteurs observées.

» Pour la première opération, il est nécessaire d'établir, pour chaque année, des éphémérides graphiques sous la forme que nous allons indiquer.

» Traçons des lignes verticales équidistantes numérotées d'unité en unité, et divisons par des traits horizontaux équidistants ces lignes en 60 parties. Un angle donné par un certain nombre de degrés, de minutes et de secondes sera représenté par un point situé sur la ligne verticale correspondant au *nombre rond* de degrés à une hauteur proportionnelle au nombre de secondes contenues dans l'ensemble des minutes et des secondes données. On lira directement le nombre des degrés sur l'échelle horizontale, le nombre des minutes sur l'échelle verticale, et le nombre des secondes en divisant, au compas ou à vue, l'intervalle d'une minute proportionnellement au nombre des secondes.

» On a ainsi une longue échelle coupée en fractions d'un degré juxta-

---

[1] *Comptes rendus* du 2 janvier 1894.

posées, et l'on peut inscrire, en marquant les points correspondants, une série d'angles avec une grande approximation sur une surface très restreinte.

» Pour la déclinaison du Soleil, on trace de petits traits horizontaux aux points correspondant aux valeurs de la déclinaison d'heure en heure. On inscrit la date du jour au point correspondant à midi moyen sous forme de fraction dont le dénominateur est le numéro du mois, et on numérote les heures de 6 en 6. L'échelle de l'élément cherché restant constante, il est sans importance que l'échelle de l'argument diminue. On supprime une partie des divisions lorsqu'elles deviennent trop serrées. En prenant une échelle de 5^{mm} pour $1'$ et en écartant de 5^{mm} les lignes verticales des degrés, on peut figurer les déclinaisons pour l'année entière sur une surface de 50^{cm} sur 30^{cm}.

» Au moyen de ce graphique, on trouve avec une très grande rapidité la déclinaison pour une date et un moment donnés. L'interpolation se fait à vue, sans effort, tant pour le temps que pour les angles, et l'on obtient une approximation largement suffisante pour les réductions d'observations à la mer. On peut s'aider, si l'on désire une approximation plus grande, d'un compas et d'échelles de proportion [1].

» On représente de la même façon le temps vrai à midi moyen. Les lignes verticales correspondent alors à des nombres ronds de minutes de temps.

» L'ensemble des éléments nécessaires pour l'utilisation des observations de Soleil pour une année entière tient sur une feuille de 50^{cm} sur 60^{cm}.

» Pour la réduction des observations d'étoiles ou de planètes, il est nécessaire de connaître le temps sidéral ou ascension droite du Soleil moyen au moment de l'observation. Le même procédé est applicable, mais, les variations étant presque rigoureusement proportionnelles au temps, il est économique, au lieu de tracer pour chaque heure un trait horizontal, de joindre les points de division par des lignes qui sont pratiquement des portions de droite inclinées à peu près à 45°.

» On pourra représenter de même les coordonnées des planètes et des

---

[1] On peut réduire l'interpolation à 10 minutes de temps et à 10 secondes d'arc en divisant par des traits horizontaux et verticaux les intervalles en 6 et en traçant par les points de division correspondant à chaque heure, à la place des traits horizontaux, des traits obliques d'inclinaison variable suivant la longueur de la division de l'heure. Cette disposition n'offrirait pas d'avantage pour l'application que nous avons en vue.

étoiles, et, en se bornant aux astres observables à la mer, le tout n'exigera qu'une surface assez restreinte. On pourra faire usage de feuilles du format des cartes marines ou découper ces feuilles en autant de portions que l'on voudra. La Lune seule demanderait une surface trop grande pour que ce mode de représentation fût pratique.

» Les corrections des hauteurs observées peuvent se faire également graphiquement par un procédé extrêmement simple.

» Traçons une échelle dont les divisions équidistantes représentent des minutes subdivisées en 10″ par des divisions plus courtes. Par les points correspondant sur cette échelle aux valeurs de la réfraction pour des hauteurs variant de degré en degré, traçons des divisions en sens opposé aux premières. En supprimant une partie des divisions trop serrées et en subdivisant, au contraire, les intervalles trop larges, on obtient une échelle de réfraction très courte en la limitant aux hauteurs utilisables et en prenant une longueur de 8^{mm} pour une minute. L'interpolation est très rapide, et l'exactitude très suffisante pour les applications à la mer. Pour le Soleil, une échelle spéciale donne la réfraction diminuée de la parallaxe. On construit de même une échelle de dépression; ces échelles sont placées bout à bout, en sens inverse. On pique les pointes d'un compas sur les points correspondant d'une part à l'altitude de l'œil, d'autre part à la hauteur de l'astre diminuée à vue de la dépression.

» On a ainsi une longueur proportionnelle à la somme des corrections : réfraction moins parallaxe, plus dépression. En portant cette longueur sur une échelle divisée où la minute a la même longueur que sur les précédentes à partir du point correspondant à la valeur du demi-diamètre pour l'époque de l'observation, dans un sens ou dans un autre, suivant qu'on aura observé l'un ou l'autre bord, on obtient immédiatement la correction positive ou négative à faire subir à la hauteur observée. L'erreur instrumentale peut se corriger facilement du même coup; l'opération est simplifiée par ce fait que trois des quantités considérées peuvent être regardées comme constantes, au moins pour un laps de temps assez long.

» Des Tables, rendant toutes ces corrections très simples, existent déjà ou peuvent être faites par chacun, mais nous pensons qu'il y a lieu de préconiser les procédés graphiques, et que toute simplification, si petite qu'elle soit, d'opérations qu'on a à faire plusieurs fois chaque jour sur tous les navires qui tiennent la mer, n'est pas sans intérêt. »

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Sur les équations de la Mécanique.* Note de M. **Wladimir de Tannenberg**, présentée par M. Darboux.

« Soient données n équations différentielles du second ordre

$$(1)\qquad x''_i = \varphi_i(x_1\ldots x_n, x'_1\ldots x'_n), \qquad x'_i = \frac{dx_i}{dt}, \qquad x''_i = \frac{d^2 x_i}{dt^2}.$$

» Si l'on effectue le changement de variables

$$X_k = F_k(x_1\ldots x_n),$$

le système (1) se transforme en le système suivant

$$(2)\qquad X''_i = \Phi_i(X_1\ldots X_n X'_1\ldots X'_n).$$

» Les fonctions Φ sont liées aux φ par les identités en $x_1\ldots x_n x'_1\ldots x'_n$

$$\Phi_i = \sum_k \frac{\partial X_i}{\partial x_k}\varphi_k + \sum_h\sum_k \frac{\partial^2 X_i}{\partial x_h\,\partial x_k} x'_h x' \qquad (i = 1, 2, \ldots, n).$$

» De ces identités on tire en différentiant par rapport aux x' et en combinant linéairement les équations obtenues

$$U_i = \sum_k \frac{\partial X_i}{\partial x_k} u_k,$$

où

$$U_i = dX'_i - \sum_k \frac{1}{2}\frac{\partial \Phi_i}{\partial X'_k} dX_k, \qquad u_i = dx'_i - \sum_k \frac{1}{2}\frac{\partial \varphi_i}{\partial x'_k} dx_k.$$

» Le système d'équations différentielles à $2n$ variables $x_1\ldots x_n x'_1\ldots x'_n$

$$(\mathrm{I})\qquad u_1 = 0, \qquad u_2 = 0, \qquad \ldots, \qquad u_n = 0$$

est donc un système *invariant*. Il en est, par suite, de même du système

$$(\mathrm{II})\qquad S_i(f) = \frac{\partial f}{\partial x_i} + \sum_k \frac{1}{2}\frac{\partial \varphi_k}{\partial x'_i}\frac{\partial f}{\partial x'_k} = 0 \qquad (i = 1, 2, \ldots, n).$$

» Supposons, en particulier, que les fonctions φ soient des formes quadratiques par rapport aux x'

$$\varphi_k = \sum_i\sum_h b^k_{ih} x'_i x'_h.$$

» L'invariance des systèmes (I) et (II) entraîne comme conséquence presque évidente la proposition suivante :

» Pour que le système (1) soit équivalent à un système de Lagrange

$$(4) \qquad \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial x'_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial x_i} = 0 \qquad (i = 1, 2, \ldots, n),$$

il faut et il suffit que les équations (I) ou (II) admettent une intégrale du second degré $T(x_1, \ldots, x_n, x'_1, \ldots, x'_n)$ appartenant à la classe *générale*.

» A chaque forme T correspondent *un* système (II) et *un* système (I). Ces systèmes jouent un rôle important dans la transformation des équations (3), comme je le montrerai dans une publication prochaine. Voici, par exemple, comment ils conduisent à une solution nouvelle d'un problème fondamental résolu par M. Lipschitz : *Trouver les conditions nécessaires et suffisantes pour que la forme* T *soit la transformée d'une forme quadratique* T_0 *à coefficients constants.*

» Je rappelle d'abord le théorème suivant : *Soit*

$$\frac{\partial T}{\partial x'_k}\frac{\partial f}{\partial x'_i} - \frac{\partial T}{\partial x'_i}\frac{\partial f}{\partial x'_k} = 2v_{ik}(f) \qquad [v_{ik}(T) = 0].$$

Si la fonction T *satisfait à une équation de la forme*

$$\sum_i M_i(x, x')\frac{\partial f}{\partial x'_i} = 0,$$

où M_i *désigne une forme linéaire en* $x'_1 \ldots x'_n$, *on a forcément l'identité*

$$\sum_i M_i \frac{\partial f}{\partial x'_i} = \sum_i \sum_k \lambda_{ik} v_{ik}(f),$$

les λ_{ik} *étant indépendants des* x' (*la sommation du second membre ne s'étend qu'aux combinaisons des indices* i *et* k). *En particulier, si les* M *sont nuls, il en est de même des quantités* λ.

» Ce théorème n'est que la traduction algébrique de propositions de M. Sophus Lie, sur les transformations linéaires, qui laissent invariante une forme quadratique. Cela posé, pour que la forme T soit réductible à la forme T_0, il faut et il suffit que l'on puisse déterminer une transformation

$$X_k = F_k(x_1 \ldots x_n), \qquad X'_k = \sum_i \frac{\partial F_k}{\partial x_i} x'_i \qquad (k = 1, 2, \ldots, n),$$

faisant correspondre au système II le suivant :

$$\frac{\partial f}{\partial X_1} = 0, \qquad \ldots, \qquad \frac{\partial f}{\partial X_n} = 0;$$

en d'autres termes, il faut et il suffit que le système II admette n intégrales du premier degré de la forme

$$X' = \sum_i \frac{\partial F}{\partial x_i} x'_i.$$

Or ces intégrales sont données par un système d'équations aux dérivées partielles de forme bien connue

$$\frac{\partial^2 F}{\partial x_i \partial x_h} + \sum_k b_{ih}^k \frac{\partial F}{\partial x_k} = 0 \qquad (i, h = 1, 2, \ldots, n).$$

La condition cherchée est donc que ce système soit *complètement intégrable*.

» Il est d'ailleurs aisé de voir que cette condition équivaut à la suivante :

» *Pour que la forme* T *soit réductible à une forme quadratique à coefficients constants, il faut et il suffit que le système* (II), *qui lui correspond, soit un système complet :*

$$\text{(III)} \qquad (S_i, S_k) = S_i S_k(f) - S_k S_i(f) = 0 \qquad (i, k = 1, 2, \ldots, n).$$

En vertu du théorème rappelé, on a l'identité

$$(S_i, S_k) = \sum_\alpha \sum_\beta \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ i & k \end{pmatrix} \varphi_{\alpha\beta}(f) \ (^1) \qquad (i, k = 1, 2, \ldots, n)$$

$\begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ i & k \end{pmatrix}$ désignant une fonction de $x \ldots x_n$ facile à calculer. De là on déduit que les conditions cherchées peuvent prendre la forme

$$\text{(III')} \qquad \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ i & k \end{pmatrix} = 0 \qquad (\alpha, \beta, i, k = 1, 2, \ldots, n).$$

Ces conditions ne sont, d'ailleurs, pas toutes distinctes. Le système (III) est un système *invariant*. Ce résultat équivaut, au fond, à celui de M. Lipschitz, mais je ne puis le montrer dans cette courte Note.

» Comme conséquence intuitive du théorème établi au début, je signale encore ce fait connu. Si les équations (3) sont équivalentes au système de Lagrange, déduit d'une seconde forme T_1 (de la classe générale), forcément T et T_1 ne diffèrent que par un facteur constant, pourvu que le système (II) ne soit pas un système complet, condition dont on a vu la signification. »

---

(1) La sommation s'étend ici aux combinaisons des indices α et β.

GÉODÉSIE. — *Détermination de l'intensité relative de la pesanteur, faite à Joal* [1] *(Sénégal) par la mission chargée par le Bureau des Longitudes d'observer l'éclipse totale de Soleil du* 16 *avril* 1893. Note de M. G. **Bigourdan**, communiquée par M. Bouquet de la Grye.

« Les observations ont été faites au moyen d'un appareil de M. le commandant Defforges, identique à celui employé par le Service géographique de l'armée, et que M. le général Derrécagaix avait bien voulu mettre à notre disposition.

» Cet appareil, dont toutes les parties ont toujours bien fonctionné, se compose essentiellement d'un pendule du type dit *réversible inversable*. oscillant dans le vide.

» Avec ce pendule, on élimine diverses causes d'erreur en faisant occuper successivement au centre de gravité, dans le corps oscillant, deux positions symétriques par rapport au centre de figure, sans d'ailleurs changer la forme extérieure du pendule.

» Il était indispensable de se mettre à l'abri des grandes variations de température et notamment de celles qui, sur le littoral sénégalais, se produisent subitement (à l'arrivée de la brise de mer) à peu près tous les jours de la saison sèche. Pour cela, nous avons, à défaut de cave, construit une sorte de chambre à doubles parois, avec des nattes, de la paille, etc., et dans laquelle la variation diurne de la température n'a pas atteint 2°, c'est-à-dire le dixième de celle de l'extérieur.

» Deux séries d'observations faites à l'Observatoire de Paris, l'une avant le départ et l'autre après le retour, ont montré que, pendant le voyage, le pendule oscillant n'a subi aucun changement. En outre, ces deux séries ont donné, pour la durée d'oscillation du pendule considéré, à 15°, $0^s,7111464$ (Observatoire de Paris, tour de l'Est, rez-de-chaussée sur la cour du Nord).

» A Joal, au lieu d'une seule détermination complète, nous en avons fait quatre, afin de pouvoir juger, par leur concordance, de l'erreur que comporte la moyenne. Ces quatre déterminations, faites du 1er au

(1) Coordonnées géographiques du point d'observation :

Longitude ouest de Paris......	$1^h 16^m 40^s$
Latitude nord................	$14° 9' 22'' 1$

10 mars 1893 et du 30 mars au 2 avril, ont donné, pour le même pendule, à la température de 15°, les quatre valeurs suivantes de la durée d'oscillation :

$$0^s,712.0801$$
$$0,712.0770$$
$$0,712.0788$$
$$0,712.0747$$

» En adoptant pour Paris la valeur $g = 9,81.000$, on déduit de là pour Joal les valeurs individuelles suivantes de l'intensité de la pesanteur (altitude : 3^m) :

$$g = 9,78429$$
$$9,78438$$
$$9,78433$$
$$9,78444$$

Moyenne .... $9,78436 \pm 3$ unités du dernier ordre.

» Réduit au niveau de la mer, ce nombre devient 9,78437.

» Ce résultat confirme cette loi énoncée récemment par M. Defforges (*Comptes rendus*, t. CXVIII, p. 229), que *le littoral d'une même mer paraît posséder une pesanteur caractéristique dont la variation, le long de ce littoral, suit assez exactement la loi de Clairaut, ou du sinus carré de la latitude.* En effet, l'anomalie de la pesanteur à Joal et à Washington est respectivement + 27 et + 29 (en unités de la dernière décimale de g), tandis que sur le continent américain elle atteint − 243. »

PHYSIQUE. — *Sur les propriétés physiques du protoxyde d'azote pur.* Note de M. P. Villard [1].

« I. On sait que le protoxyde d'azote, traité par des absorbants convenables, ne renferme que de l'air et surtout de l'azote; on peut le débarrasser de ces impuretés :

» 1° On prépare avec le gaz impur l'hydrate de protoxyde d'azote; ce composé, ainsi que je l'ai établi (*Comptes rendus*, t. CXVIII, p. 646), est à peine décomposable au-dessous de 0° sous la pression ordinaire, ce qui permet de le manier facilement, et il peut fournir environ 200 fois son volume de gaz pur.

[1] Ce travail a été fait au laboratoire de Chimie de l'École Normale supérieure.

» 2° Un procédé plus rapide consiste à rectifier le protoxyde contenu dans un gazomètre, ou mieux, liquéfié dans un récipient en fer.

» Le gaz traverse d'abord des réactifs appropriés, contenus dans un long tube en verre résistant, ou en verre ordinaire enfermé dans un manchon en cuivre pour annuler l'effet de la pression; il sort de là privé des produits absorbables, et sec. On le dirige dans un premier tube de verre, où il est liquéfié par refroidissement. La pression s'élève progressivement, indiquant ainsi que l'atmosphère, surmontant le liquide, s'enrichit en azote; on laisse échapper de temps en temps ce mélange, puis on fait bouillir le protoxyde pour chasser la majeure partie des gaz dissous. Renversant alors le tube, on fait passer le liquide seul dans un tube définitif; les premières portions servent à laver les parois et sont rejetées; une ébullition prolongée achève la purification, et le tube est alors fermé.

» J'effectue toute cette opération dans un appareil rigoureusement hermétique, sans joints ni cuirs gras, les robinets eux-mêmes étant entièrement métalliques. En une seule fois, j'ai pu préparer ainsi environ 20^{gr} de protoxyde pur.

» Le liquide ainsi obtenu est exempt de gaz moins liquéfiables, car sa tension maxima est indépendante du volume de la vapeur, et une élévation de pression de quelques centimètres de mercure provoque la liquéfaction sans résidu. Le retard à l'ébullition peut aller jusqu'à 5^{atm}, et la température critique s'élève à près de 39°.

» Ces deux méthodes sont évidemment applicables à des gaz autres que le protoxyde d'azote.

» II. J'ai mesuré les densités du liquide et de sa vapeur saturée à diverses températures :

» 1° A 0°, j'ai employé un tube contenant environ 6^{gr} de gaz pesé directement; deux expériences donnaient deux relations du premier degré entre les densités cherchées.

» 2° Au-dessus de 0°, je me suis servi d'un long tube en U gradué renfermant du mercure, une colonne de liquide sans vapeur dans une branche, du liquide et de la vapeur dans l'autre. Il était facile de suivre la variation de volume du protoxyde liquéfié avec la température, sous sa tension maxima. En refroidissant un peu la seconde branche, une vaporisation partielle se produisait dans la première, ce qui permettait de calculer la densité de la vapeur par la mesure du volume de liquide vaporisé.

» 3° Les résultats ont été contrôlés au moyen d'un tube droit, gradué,

fixé sur l'appareil de M. Cailletet; on pouvait ainsi faire varier le volume à volonté et mesurer la pression.

» 4° La densité de vapeur a été enfin obtenue à l'aide d'un simple tube de Natterer rempli de telle sorte que, de — 20° à + 36°, la variation de volume du liquide fût une fonction pratiquement linéaire de la température, ce qui évitait des erreurs de mesure. Le poids du gaz était obtenu par pesée directe. Une équation du premier degré donnait alors la densité de vapeur en fonction de celle du liquide à la température considérée.

» Les résultats sont représentés par le Tableau suivant :

Température.	Densité du liquide.	Densité de la vapeur.
0°	0,9105	0,0870
5	0,885	0,099
10	0,856	0,114
17,5	0,804	0,146
26,5	0,720	0,207
32,9	0,640	0,274
34,9	0,605	0,305
36,3	0,572	0,338

» III. La température critique du protoxyde d'azote pur est notablement supérieure aux valeurs connues (35°,4 d'après M. Dewar, 36°,4 d'après M. Janssen). On peut construire des isothermes à partie rectiligne jusque vers + 39°; les courbes qui représentent les densités précédentes ou leurs inverses, c'est-à-dire les volumes spécifiques, se rejoignent vers ce point.

» J'ai constaté directement qu'à + 38°,8 et au-dessus il n'existe plus qu'un fluide homogène, en répétant avec le protoxyde pur l'expérience ingénieuse imaginée par MM. Cailletet et Colardeau (*Comptes rendus*, t. CVIII, p. 1280).

» Un tube en O de 4^{mm},5 de diamètre intérieur contenait de l'acide sulfurique et du gaz liquéfié réuni dans l'une des branches : à + 38°,8 l'égalisation des niveaux a lieu si la température est uniforme; un refroidissement également uniforme amène dans les deux branches une condensation simultanée et absolument identique. Ce dernier phénomène s'obtient également avec un tube en U renversé à courbure capillaire sur une grande longueur afin de bien séparer le liquide et sa vapeur. Ce fait ne s'accorde pas avec les résultats obtenus par M. Ramsay et M. Kemma.

» Un calcul simple montre qu'un millième d'air en poids, distillant d'une branche dans l'autre par l'ébullition du liquide, suffit à produire une différence de près d'une atmosphère entre les pressions nécessaires pour obtenir la liquéfaction dans les deux parties de l'appareil.

» Il est à remarquer que cette égalisation des densités a lieu au-dessus de la température de disparition du ménisque, laquelle a lieu un peu avant 38°. Dans une récente Communication, M. Chappuis a montré qu'il en est de même pour l'égalisation des indices dans le cas de l'acide carbonique (*Comptes rendus*, t. CXVIII, p. 976).

» J'admets donc que la température critique du protoxyde d'azote pur est 38°,8; les volume, densité et pression critiques sont alors respectivement

0,00436, 0,454, $77^{atm},5$. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Sur la stabilité des solutions étendues de sublimé.* Note de M. **Léo Vignon**, présentée par M. Gautier.

« Les solutions aqueuses de sublimé au millième, préparées et conservées suivant des conditions qui ont été indiquées dans une Note précédente [1], subissent des altérations avec le temps.

» J'ai cherché à préciser les causes et le mécanisme de ces altérations par les expériences suivantes :

» 1. Du chlorure mercurique étant chauffé à l'étuve à 80°, pendant soixante heures, perd environ 4 pour 100 de son poids par sublimation; mais le résidu conserve une composition constante, correspondant à $HgCl^2$.

» 2. 25^{cc} de solution aqueuse de sublimé au millième, placés dans un cristallisoir, ont été évaporés, à la température ordinaire, sous une cloche dans laquelle on avait fait le vide. Après évaporation totale, on a observé que le résidu de chlorure mercurique cristallisé était complètement soluble dans 25^{cc} d'eau distillée. Cette solution, évaporée dans les mêmes conditions, a fourni un résidu soluble. L'expérience précédente répétée successivement quatre fois, a donné constamment les mêmes résultats. Donc, par l'évaporation de l'eau dissolvante, le chlorure mercurique ne subit pas de modification au point de vue de la solubilité.

» 3. 50^{cc} de solution aqueuse de sublimé au millième ont été placés

[1] *Comptes rendus*, 4 décembre 1893.

dans un verre à expériences posé sur une plaque de verre plane, puis recouvert d'une cloche rodée et lutée. On a fait le vide dans cette cloche et on l'a remplie d'air privé, par filtration et par lavages, de poussière et d'ammoniaque. La solution de sublimé s'est conservée pendant soixante jours sans laisser déposer aucun précipité.

» Les expériences qui précèdent montrent que les solutions de sublimé au millième sont stables, à la température ordinaire, en présence de l'air pur, privé de poussières et d'ammoniaque.

» Reprenant l'étude des solutions abandonnées au contact de l'air ordinaire, en vases ouverts ou incomplètement clos, j'ai constaté par des expériences multiples que les altérations de ces solutions se produisaient toujours, mais avec des vitesses et des intensités variables suivant les conditions de leur exposition.

» Pour des solutions identiques, placées dans le même lieu, les altérations varient suivant l'état de la surface des solutions par rapport à l'atmosphère.

» 4. Trois solutions de 100^{cc} de sublimé au millième, étant placées dans des verres à expériences, ont présenté les altérations suivantes, pendant le même temps :

		$HgCl^2$.
	Type	0,100
1.	Surface libre	0,092
2.	Surface protégée par une plaque de verre	0,097
3.	Surface protégée par une feuille de papier à filtrer.	0,094

» L'ensemble de ces résultats conduit à attribuer une influence prépondérante à l'action de l'air et de tous les éléments qu'il renferme sur les altérations des solutions étendues de sublimé.

» M. Tanret a signalé déjà l'action des vapeurs ammoniacales introduites artificiellement dans l'air se trouvant au contact de ces solutions.

» Toute autre matière alcaline devra agir comme l'ammoniaque, que cette matière soit apportée par l'eau, l'air, ou les récipients en verre renfermant les solutions étendues de sublimé.

» Nous avons effectué une série d'expériences pour déterminer l'action précipitante de la soude, du carbonate de sodium, de l'ammoniaque, sur les solutions étendues de sublimé. Ces réactifs ont été employés en quantité insuffisante pour amener la précipitation de la totalité du mercure.

» Nous avons pris pour 1 molécule $HgCl^2$ successivement $\frac{1}{10}$ de molécule de $NaOH$, CO^3Na^2, AzH^3.

» Les précipitations obtenues ont présenté un double caractère :

» 1° Elles sont irrégulières au point de vue de la vitesse et de l'état du précipité : tantôt elles sont presque immédiates, tantôt elles demandent plusieurs heures. Le précipité est tantôt compact et dense, tantôt il est très divisé et reste en suspension;

» 2° La quantité de mercure précipité est toujours supérieure au nombre indiqué par la théorie. Elle augmente avec le temps.

» Ce dernier fait est dû à la formation d'oxychlorures ou de chloramidures riches en mercure.

» Il suffit donc, en somme, d'une quantité limitée de matière alcaline, et en particulier d'ammoniaque, pour amener la précipitation d'une proportion relativement considérable de mercure.

» En résumé, les altérations qui se produisent avec le temps, dans les solutions étendues de sublimé, sont dues principalement à l'apport de matières alcalines, soit par l'eau ayant servi à préparer la solution, soit par l'air, soit par les récipients de verre contenant les solutions. Il faut à ces actions ajouter l'influence de poussières ou de corps organiques, dont le contact, produisant la réduction de l'oxyde mercurique, vient faciliter encore la précipitation du mercure. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la fonction chimique et la constitution de l'acide éthylacétylacétique.* Note de M. DE FORCRAND.

« J'ai montré précédemment comment on peut admettre, pour la chaleur de dissolution du dérivé sodé de l'acide éthylacétylacétique, le nombre $+4^{Cal},39$.

» L'étude thermique de ce composé sera complète lorsque j'aurai donné les deux résultats suivants :

Chaleur de dissolution de l'acide dans 2^{lit} .... $+1^{Cal},25$
Chaleur de neutralisation par la soude étendue .... $+7^{Cal},32$ [1]

» Ces trois nombres permettent de calculer les réactions suivantes :

$C^6H^{10}O^3$ liq. + Na sol. = H gaz + $C^6H^9NaO^3$ sol. .... +47,26
$C^6H^{10}O^3$ liq. + NaOH sol. = H^2O sol. + $C^6H^9NaO^3$ sol. .... +16,39

(1) Résultat contrôlé par l'addition d'acide sulfurique étendu à la liqueur, ce qui donne $+8^{Cal},62$ (au lieu de $+15,85-7,32=+8,53$); j'ai obtenu le même nombre en ajoutant l'acide sulfurique à la dissolution du sel solide.

» Prenons la première de ces valeurs comme mesure de l'acidité du composé liquide $(+47,26)$.

» Elle est plus faible que toutes celles fournies par les acides véritables. Il ne s'agit donc pas d'une fonction acide qui donnerait un nombre plus élevé de plusieurs calories.

» Il semble aussi que la formule $CH^3-CONa=CH-COOC^2H^5$ doit être écartée, car elle paraît être celle d'un alcool tertiaire qui devrait fournir seulement $+28^{Cal}$.

» Il est vrai que le carboxyle qui se trouve à côté de la fonction salifiée apporte et conserve, même après son éthérification, tout son oxygène, lequel pourrait, d'après certaines théories, exagérer l'acidité des fonctions voisines; mais on sait aujourd'hui que cette influence est à peu près annulée par l'éthérification.

» Il est vrai aussi que le nombre obtenu serait plus faible rapporté à l'état solide du composé primitif. Mais il est impossible d'admettre pour sa chaleur de fusion une valeur de près de 20^{Cal} pour amener le nombre $+47,26$ au voisinage de $+28^{Cal}$. D'après ce que l'on sait sur les acides gras, on peut par analogie évaluer à 7^{Cal} ou 8^{Cal} seulement cette chaleur de fusion, ce qui donnerait à la fonction la valeur $+39^{Cal}$ à 40^{Cal} rapportée à l'état solide.

» Ce raisonnement amènerait donc, par élimination, à confirmer les formules primitivement admises :

$$\begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH^2 \\ | \\ CO-O-C^2H^5 \end{array} \quad \text{et} \quad \begin{array}{l} CH^3 \\ | \\ CO \\ | \\ CHNa \\ | \\ CO-O-C^2H^5 \end{array}$$

qui donnent au composé dont il s'agit une fonction de cétone, bien que beaucoup de faits d'ordre chimique contredisent cette interprétation.

» J'aurais voulu la discuter de plus près en préparant une acétone sodée pure et déterminant la valeur de la fonction cétonique.

» Bien que la préparation de l'acétone sodée ait été plusieurs fois décrite, je n'ai pu réussir encore à l'obtenir pure. Non seulement ce corps est extrêmement altérable à l'air, mais l'acétone a certainement très peu d'affinité pour le sodium; de plus, dans toute réaction directe, l'hydrogène réduit une forte proportion de l'acétone employée, ainsi qu'on l'a fait remarquer à plusieurs reprises. Tout ce que l'on sait sur ce sujet se réduit donc à deux points :

» 1° La valeur thermique des acétones est inférieure à celle des alcools primaires ($+ 32^{Cal}$), car ces corps ne déplacent pas ces alcools dans les alcoolates;

» 2° La chaleur de neutralisation (1 molécule d'acétone et 1 molécule de soude pour 2^{lit}) est nulle.

» Ces deux faits suffisent pour faire écarter la conclusion à laquelle nous arrivions. Il paraît certain que l'acide éthylacétylacétique n'a pas une fonction cétonique. Au contraire, on ne peut pas ne pas comparer les résultats qu'il donne avec ceux fournis par le phénol.

Phénol ordinaire.		Acide éthylacétylacétique.	
Composé solide + Na......	+39,1	Composé solide + Na.	+39 à +40 env.
Chaleur de neutralisation..	+ 7,96	Chaleur de neutralis.	+7,32

» Un rapprochement entre ces deux composés ne me paraît pas impossible. Les deux formules suivantes le montrent :

```
          OH                    OH
         /                     /
        C                     C
      //  \                 /  \\
    HC     CH             HC    CH
    |      ||             ||    |
    C      CH             H²    CO-O-C²H⁵.
   H \\   /
       C
       H
```

» Il suffirait d'admettre que la cause de l'acidité particulière des phénols n'est pas tant la fermeture de la chaîne hydrocarbonée que le mode de liaison du carbone hydroxylé. Le véritable caractère de la fonction phénolique serait dû à ce que ce carbone hydroxylé est uni d'un côté par une liaison simple, de l'autre par une liaison double, à d'autres radicaux carbonés; en cela seulement les phénols seraient différents des autres alcools tertiaires dans lesquels le carbone hydroxylé ne possède que des liaisons simples et qui sont beaucoup moins acides.

» En d'autres termes, l'acide éthylacétylacétique serait un phénol à chaîne ouverte, possédant le caractère fondamental des phénols et présentant, comme tous ces corps, cette acidité intermédiaire entre les acides véritables et les alcools, qui conduisent à assimiler ces composés à des acides et leurs dérivés métalliques à des sels. La valeur phénolique $+39^{Cal}$ est, en effet, intermédiaire entre celle des alcools (+28 à +32) et celle des acides (+50,17 acide acétique).

» Ces résultats confirment donc les expériences qui montrent que ce corps n'est ni un acide ni une acétone; c'est bien un alcool tertiaire, mais d'une nature spéciale et à caractère phénolique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Étude comparée des acides nitrobenzoïques isomériques.* Note de M. **Oechsner de Coninck.**

« J'ai indiqué, dans une précédente Note (séance du 26 février 1894, p. 471), les quantités (α) des trois acides nitrobenzoïques qui se dissolvent au bout de deux heures dans 10cc d'eau distillée pour des températures voisines de 20°.

» Voici les résultats que j'ai obtenus en déterminant ces mêmes coefficients de solubilité relative (α) pour les trois isomères, à des températures inférieures ou sensiblement égales à la température ordinaire :

Acide orthonitrobenzoïque.

T.	α.
°	gr
+7,0	0,0516
+7,2	0,0520
+9,0	0,0530
+9,2	0,0528
+9,4	0,0526
+9,8	0,0530
+10,3	0,0530
+10,9	0,0530
+11,7	0,0534
+12,0	0,0540

ce qui donne les moyennes suivantes :

à +7°,1 .... α = 0gr,0518
à +9,3 .... α = 0,0528
à +11,2 .... α = 0,0533

Acide métanitrobenzoïque.

T.	α.
°	gr
+11,9	0,0267
+12,0	0,0268
+11,8	0,0268

» La température moyenne étant $+11^{\circ},9$, on a pour coefficient moyen $\alpha = 0,0268$.

Acide paranitrobenzoïque.

T.	α.
°	gr
+12,3	0,0025
+12,4	0,0025
+12,0	0,0023

» Pour la température moyenne de $+12^{\circ},2$, on a le coefficient moyen $\alpha = 0,0024$.

» *Action des réactifs.* — J'ai étudié méthodiquement l'action de quelques acides minéraux, de quelques bases et d'un certain nombre de sels sur les isomères nitrobenzoïques, comme je l'avais fait pour les acides amidobenzoïques (*Comptes rendus*, 1er semestre 1892).

» *Action de l'acide sulfurique.* — Si l'on chauffe légèrement quelques centigrammes de l'isomère *ortho* avec 2^{cc} d'acide sulfurique ordinaire, l'acide organique est rapidement charbonné. Chauffe-t-on les mêmes poids d'isomères *méta* et *para* avec 4^{cc} (soit le double) de SO^4H^2, il y a dissolution pure et simple, et les liqueurs tantôt restent incolores, tantôt deviennent ambrées.

» On remarquera : 1° que, dans cette expérience, les isomères *méta* et *para*-nitro-benzoïques se rapprochent par leur stabilité; 2° que, dans la série des acides amido-benzoïques, l'isomère *ortho* est aussi le moins stable vis-à-vis de SO^4H^2.

» *Action de l'acide azotique ordinaire.* — On chauffe progressivement quelques centigrammes des trois isomères avec 2^{cc} à 3^{cc} d'AzO^3H concentré ordinaire; l'isomère *ortho* se dissout totalement sans coloration; l'isomère *méta* se dissout intégralement avec légère coloration jaunâtre; l'isomère *para* se dissout partiellement, la liqueur se colore faiblement en jaune.

» Ici, l'isomère *méta* se rapproche de l'*ortho*. De plus, cette réaction, très simple, différencie nettement les acides nitro- d'avec les acides amidobenzoïques, qui se dissolvent tous les trois en rouge grenat dans AzO^3H concentré.

» *Action de l'acide azotique fumant.* — Elle ressemble beaucoup à celle de l'acide nitrique ordinaire; toutefois, à chaud, les trois isomères nitrobenzoïques se dissolvent intégralement.

» Je poursuis cette étude comparée. »

ZOOLOGIE. — *Les Diptères parasites des Acridiens : les Muscides vivipares à larves sarcophages. — Apténie et castration parasitaire.* Note de M. J. **Künckel d'Herculais**, présentée par M. Edmond Perrier.

« Parmi les Diptères, l'innombrable famille des Muscides fournit son contingent d'ennemis des Sauterelles, s'attaquant, les uns aux Insectes eux-mêmes, les autres aux œufs qu'ils déposent dans le sol; non contents de jouer un rôle bienfaisant en contribuant pour une large part à arrêter la multiplication des Acridiens, ils offrent des particularités biologiques et ont des attributions physiologiques qui méritent d'être consignées.

» Nous nous occuperons tout d'abord des Muscides acridophages.

» Lors de la grande invasion, dans le nord de l'Afrique, des Criquets pèlerins en 1866, on constate sur différents points de l'Algérie (subdivisions militaires d'Aumale et de Médéah) l'existence de larves de Mouches dans un certain nombre de ces Insectes [1]. En 1889, l'invasion considérable des Stauronotes marocains donne l'occasion de faire de nouvelles observations dans le département de Constantine, en territoire civil comme en territoire militaire; moi-même je trouve autour de Constantine, assiégés par les Acridiens, quantité de Stauronotes et d'autres espèces contaminés; mais ce n'est qu'en 1890, à Teniet-el-Haad (département d'Alger), que je puis faire des études méthodiques. Comme l'année précédente, j'observe partout où les bandes de Criquets, échappant à la destruction, ont acquis leurs ailes, que de nombreux individus se traînent au milieu des chaumes sans avoir pu suivre leurs compagnons, dont les vols parcourent l'espace. J'en fait recueillir des sacs; quelques jours après, au fond de ces sacs, grouillent des centaines de larves. Si la statistique en 1889 [2] donne 65 pour 100 de Criquets retardataires parasités; celle que je fais en 1890 accuse 75 pour 100, et l'autopsie révèle que chaque Stauronote contient une, deux, trois larves de Muscide.

---

[1] Lettre du général de division commandant la province d'Alger (général de Wimpffen) à M. le Maréchal gouverneur de l'Algérie (maréchal de Mac-Mahon); 25 juillet et 5 août 1866. Enregist. nos 2541 et 2776.

[2] Statistique dressée sur mon initiative, par les soins de M. L. Tardieu, administrateur de la commune mixte des R'hiras (département de Constantine). Observations de M. Chartrousse, administrateur adjoint.

» Ces larves se cachèrent immédiatement, pour se transformer en pupe, dans la terre mise à leur disposition; 8 à 10 jours après, elles donnèrent naissance à *Sarcophaga clathrata*, Meigen [1].

» Cette Muscide est fort répandue en Algérie; je l'ai élevée de larves provenant aussi bien du *Stauronotus Maroccanus* que de l'*Acridium Ægyptium*, et d'autres espèces indigènes; mais elle n'est pas la seule qui, dans cette contrée, soit parasite des Acridiens; j'ai vu sortir : des Stauronotes, des larves qui se sont métamorphosées en *Sarcophaga atropos*, Meigen, *S. cruentata*, Meigen, *S. nurus*, Rondani; des Criquets pèlerins, des larves d'où sont éclos *S.* (*Agria*) *affinis*, Fallen et également *S. nurus* [2]; cette dernière est aussi une espèce commune.

» Les larves des Sarcophages parasites sont admirablement adaptées pour passer leur existence dans la cavité générale de leurs hôtes et diffèrent notablement de celles qui vivent à l'air libre dans les cadavres, de celles de la *S. carnaria*, Linné, par exemple; elles n'ont ni la forme, ni l'aspect extérieur des vulgaires asticots [3]; les stigmates postérieurs situés sur le dernier anneau de l'abdomen sont placés au fond d'une cavité que peuvent fermer plus ou moins une lèvre inférieure et deux lèvres supérieures; ils se composent, chez les larves ayant acquis toute leur taille, de trois paires de fentes obliques (*fig.* 20, *b* et *c*). Les dispositions des organes externes de la respiration sont à elles seules suffisamment caractéristiques pour motiver la séparation des Sarcophages parasites de leurs congénères.

» Les mœurs des adultes ne sont pas moins spéciales. Les Mouches vivipares suivent les bandes de Criquets en les harcelant sans cesse. Pourquoi? Armé de patience, on peut parfois surprendre une femelle introduisant son oviducte recourbé entre les pièces anales de la victime qu'elle a choisie pour y déposer une petite larve, ceinturée de plusieurs

---

(1) *Bull. de la Soc. d'Agr. d'Alger*, 34e année. *Bull.* no 103, 1891, p. 47 (séance du 15 mai 1891). *Dépêche algérienne*, no 2111, 19 mai 1891.

(2) Une première détermination a été faite d'après les types de Meigen et de Macquart conservés dans les collections du Muséum; une deuxième détermination indépendante, qui a servi de contrôle à celle-ci, a été demandée à M. le Dr R.-H. Meade, de Bradford, fort entendu dans la connaissance des Muscides; je lui adresse ici tous mes remercîments. J. Kunckel d'Herculais, *Les invasions des Acridiens*, vulgo *Sauterelles, en Algérie*. Pl. J. *S. clathrata*, larve et adulte, *fig.* 20 à 22; *S. nurus*, *fig.* 23; *S. affinis*, *fig.* 24.

(3) *Loc. cit.*, Pl. I, *fig.* 20, *a*, *b* et *c*.

rangs de spinules, qui saura s'ouvrir une voie pour pénétrer dans le corps de l'insecte devant lui fournir le gîte et le couvert.

» Le parasitisme, par ses conséquences physiologiques, a une importance capitale, car, chez les Acridiens, il abolit la locomotion aérienne et supprime les facultés génésiques. En absorbant pour leur propre respiration l'oxygène dissous dans le plasma sanguin de leur hôte, en dévorant le tissu adipeux dans lequel cet hôte doit puiser les principes constitutifs des éléments organiques de nouvelle formation, les larves de Sarcophages sont cause d'une insuffisance générale de la nutrition des tissus; elles frappent d'impuissance les muscles élévateurs et abaisseurs des élytres et des ailes qui demeurent faibles et incapables d'une action continue; elles entraînent l'atrophie des organes internes de la reproduction. L'intensité des arrêts de développement et des atrophies est, on le conçoit, proportionnel au nombre de larves que contient la cavité générale; mais, de toute façon, les Acridiens parasites périssent aussitôt que les larves de Muscides les ont quittés; la sortie, s'effectuant par les points de jonction de la tête et du thorax, ou du thorax et de l'abdomen, par les cavités tympaniques ou les intervalles des anneaux abdominaux, est toujours accompagnée de lésions mortelles.

» La présence des larves de Sarcophages détermine donc, par une sorte de rachitisme, chez les Acridiens l'*apténie* (ἀπτήν, qui ne vole pas), suivant un néologisme qu'il me semble utile de créer, et la *castration parasitaire*, suivant l'heureuse expression de M. le Professeur A. Giard [1].

» A la liste, déjà longue, des parasites *gonotomes*, donnée par ce naturaliste, il faudra ajouter les larves de Diptères entomobies. »

BOTANIQUE. — *Sur la fixité des races dans le Champignon de couche.* Note de MM. Costantin et L. Matruchot, présentée par M. Duchartre.

« Les champignonnistes savent depuis longtemps qu'il existe un grand nombre de variétés du Champignon de couche. Elles ont des caractères

---

[1] A. Giard, *La castration parasitaire et son influence sur les caractères extérieurs chez les Crustacés décapodes* (*Bull. sc. du Départ. du Nord,* 2e série, 10e année, 1887, nos 1 et 2, p. 1). — *La castration parasitaire. Nouvelles recherches* (*Bull. sc. de la France et de la Belgique,* 3e série, t. XIX, vol. I; 1888, p. 12 et suivantes). — Voir aussi les Mémoires subséquents sur le même sujet.

assez nets pour que certains praticiens se prétendent capables de reconnaître leurs Champignons au milieu des cinq cents paniers qui arrivent journellement sur le marché des Halles. Ils distinguent ces variétés à la couleur, à la présence ou à l'absence d'écailles, à certaines taches circulaires lie-de-vin, à la coloration sanguine, au toucher, etc.

» Quelle est la valeur botanique de ces variétés? Dans quelles limites sont-elles fixées? C'est ce qu'actuellement personne ne saurait dire. Aucun champignonniste ne peut, en effet, cultiver indéfiniment une variété déterminée : au bout de trois cultures successives, en moyenne, la vitalité du blanc diminue, et ce serait s'exposer à des pertes sérieuses que de vouloir conserver trop longtemps un Champignon donné.

» Les praticiens savent bien, par contre, que pendant les cultures successives faites avec un blanc déterminé, le Champignon récolté se conserve toujours avec un grand nombre de caractères constants. Ce fait n'a rien qui doive surprendre; car, dans leurs procédés culturaux, ils ne font que *bouturer* le blanc : or, comme l'on sait, c'est par bouturage que les jardiniers et les horticulteurs arrivent à conserver certaines variétés, qui ne sont définies, cependant, que par les caractères les plus délicats et les plus fugaces (parfum ou saveur d'un fruit, etc.).

» L'expérience séculaire des champignonnistes ne prouve donc en aucune façon la fixité des races du Champignon de couche. Elle établit seulement ce point, que, si le blanc se perpétue, c'est toujours le même produit qu'on récolte.

» La fixité des caractères définissant une variété est-elle aussi grande lorsque, au lieu de bouturer le blanc, on reproduit le Champignon par spores? Ce problème, qui offre un intérêt théorique et qui peut avoir pratiquement une certaine portée, nous a paru mériter un examen approfondi. La méthode de culture à partir de la spore, que nous avons décrite antérieurement et qui est actuellement étayée par des centaines d'expériences heureuses, nous permettait d'aborder l'étude de la question précédente.

» Nous avons, dans ce but, cherché à nous procurer les Champignons les plus divers, appartenant aux variétés les plus caractérisées. La germination de leurs spores nous a fourni le blanc pur et vierge de *vingt* races distinctes, que nous avons actuellement en expérience. La culture complète d'un Champignon, depuis la spore jusqu'à la fin de la récolte, exigeant *six à sept mois*, nous n'avons pu encore, faute de temps, obtenir de renseignements complets que sur cinq variétés. Les résultats constants que

nous avons obtenus, et cela à diverses reprises, nous paraissent mériter d'être connus.

» Les Champignons des cinq variétés qui nous ont fourni les spores étaient caractérisés de la manière suivante :

» 1° *Variété a :* chapeau blond clair, à grosses écailles peu nombreuses, recouvertes d'un voile léger, blanc, persistant.

» 2° *Variété b :* chapeau blond foncé, non écailleux, seulement fibrilleux, se divisant parfois en mèches sur les bords, à voile blanc, fugace.

» 3° *Variété c :* chapeau entièrement blanc, légèrement écailleux.

» 4° *Variété d :* chapeau d'un beau blanc, fibrilleux.

» 5° *Variété e :* chapeau blond, à écailles brunâtres très nombreuses.

» En lardant le blanc vierge obtenu par notre méthode appliquée à ces cinq variétés, nous avons récolté :

la variété *a* à 6 reprises différentes,
la variété *b* à 6 »
la variété *c* à 2 »
la variété *d* à 2 »
la variété *e* à 2 »

» Dans tous ces essais, les caractères de races que nous avons indiqués brièvement se sont maintenus avec une fixité remarquable. Les champignonnistes qui nous avaient fourni les échantillons n'ont pas hésité à reconnaître nos produits comme identiques à ceux qui avaient servi de point de départ.

» On voit donc que *la couleur du chapeau, son aspect écailleux ou fibrilleux, la présence d'un voile plus ou moins persistant, sont des caractères héréditaires,* d'une stabilité que rien jusqu'ici ne laissait prévoir.

» A côté de ces caractères constants, nous en avons noté d'autres, qui sont variables, par exemple la taille et la consistance du Champignon, la grandeur relative du pied et du chapeau. Mais nous devons dire que ces variations s'observent également dans la culture par bouturage du blanc. L'instabilité de ces caractères paraît tenir à diverses causes encore mal connues, telles que la température ambiante (culture au dehors à température basse et variable, culture en carrières à température moyenne et constante), le renouvellement de l'air, la nature du fumier, etc.

» De ce qui précède, il ressort donc ce point important qu'à l'avenir on pourra sélectionner les races de culture du *Psalliota,* et en particulier faire surtout porter la sélection sur les races à chapeau blanc, que les cham-

pignonnistes recherchent plus volontiers. Il y a même lieu de penser que ces choix successifs longuement poursuivis arriveront à rendre, peu à peu, plus parfaits les produits obtenus, comme il en a été dans la sélection de nombre de plantes cultivées. »

GÉOLOGIE. — *Remarque relative à une récente Communication de M.* Issel *sur les tremblements de terre de l'île de Zante.* Note de M. **Stanislas Meunier.**

« Je demande la permission de faire remarquer comment une récente Communication de M. Arturo Issel sur les tremblements de terre éprouvés en 1893 par l'île de Zante ([1]) renferme une série de détails qui viennent confirmer la théorie sismique que j'ai antérieurement exposée ([2]).

» Dans cette manière de voir, la puissance mécanique subitement développée, dans les profondeurs de la croûte terrestre, résulte de l'évaporation brusque et peut-être de la dissociation d'eau précipitée verticalement dans les régions très chaudes, sous la forme de l'humidité qui imprègne des blocs rocheux s'écroulant sur les parois des grandes failles.

» Les conditions géologiques des pays à tremblements de terre, toujours situés en des zones disloquées, s'accommodent de cette hypothèse qui explique aussi la soudaineté des chocs et des secousses, l'inégale énergie des chocs successifs et les intervalles inégaux qui les séparent, leur multiplicité, qui peut être considérable dans le même lieu en un temps fort court, et le déplacement progressif du centre d'ébranlement, qui peut cheminer le long des lignes de failles comme si des tiraillements s'y propageaient avec leur cortège de désagrégations et de crevassements.

» On peut même ajouter que le mode bien connu d'ouverture des failles et la présence constante entre leurs lèvres de fragments rocheux que la pesanteur y fait tomber rendent inévitable la réalisation dans les profondeurs du mécanisme qui vient d'être rappelé.

» Or, en lisant les descriptions de M. Issel, on retrouve tous les caractères qui doivent nécessairement accompagner, si elle est réelle, la précipitation de blocs rocheux dans le vide des failles et l'explosion subite de l'eau dont ils étaient imprégnés. C'est ainsi que les secousses normales

---

([1]) *Comptes rendus*, t. CXVIII, p. 374.

([2]) *Ibid.*, t. XCII, p. 1230.

semblaient toutes produites par *une cause commune* agissant au-dessous d'un point situé en mer, au sud-ouest de l'île, à quelques kilomètres du cap Kerri. C'est ainsi que les détonations, semblables à des coups de canon et ressemblant quelquefois aussi *au fracas* des bulles de gaz qui éclatent dans les cratères volcaniques, étaient très nombreuses avant et après les grandes secousses. C'est ainsi, enfin et surtout, que les chocs ressemblaient à l'effet produit *par la chute d'un corps lourd sur un sol un peu élastique et mou.* L'un de ces chocs a été signalé le 31 janvier *un peu avant la première grande secousse*, etc. »

M. d'Abbadie offre, de la part de M. *Vénukoff*, le Volume LI des « Mémoires de la Section topographique de l'État-Major général russe ». Ce Volume, entre autres choses concernant la Géodésie, contient les résultats d'une mesure de base géodésique, non par des barres bimétalliques comme chez nous, mais au moyen de deux fils d'acier nickelé, légèrement tordus et formant un double fil long de 25^{m}. Ce fil était suspendu entre deux colonnes verticales et tendu, avec une force constante, par un dynamomètre. On tenait compte, par le calcul, du raccourcissement causé par le poids de ce double fil et l'on obtenait ainsi la vraie distance horizontale entre les deux points d'appui. Sur $9822^{m},30416$ de longueur totale de la base de Maloskowitz (Gouvernement de Saint-Pétersbourg) on ne trouva qu'une petite erreur de $2^{mm},03$, car en *allant* la mesure donna $9822^{m},30213$ et au *retour* on eut $9822^{m},30618$: différence $= 4^{mm},05$.

L'appareil, dont l'auteur est M. Edérine, avant d'être porté sur le terrain, était examiné dans un manège, où les changements de température étaient produits artificiellement dans les limites de $+12^{\circ},9$ à $+22^{\circ},5$ centigrades correspondant à la réalité des choses dans le pays. On mesurait la longueur du double fil aux divers degrés du thermomètre, en la comparant avec une règle de fer longue de $2^{m},5$; et l'on dressait ainsi une table des corrections à introduire dans les longueurs mesurées plus tard pendant les opérations sur le terrain.

L'appareil Edérine, comparé d'abord avec la toise et le mètre par la mesure de la base fondamentale de Poulkowa où il s'est montré bien exact, ne servait d'ailleurs que pour mesurer un côté d'un triangle dont la longueur était connue d'avance, par le calcul de la triangulation entière. La différence des résultats de ce calcul et de la mesure directe était presque nulle.

Se méfiant d'abord de la méthode Edérine, la direction des travaux géodésiques en Russie a invité cet honorable savant suédois à travailler sur le terrain avec des géodésiens russes, élèves de W. et O. Struve. Puis elle a confié la rédaction du rapport général sur la marche et les résultats de ces travaux non aux exécuteurs du mesurage, mais à une autre personne, M. Bonsdorf, qui est un géodésien expérimenté. C'est par ce rapport que nous apprenons maintenant la valeur de la méthode Edérine : elle a permis dans le cours de 7 *jours* (5.... 11 août 1888) de mesurer une base de $9\frac{5}{6}$ kilomètres, aller et retour, c'est-à-dire en parcourant la distance de 1964 kilomètres.

D'autres articles du même Volume LI des « Mémoires de la Section topographique » contiennent de nombreuses données numériques sur les positions géographiques de quelques centaines de lieux en Russie, en Sibérie et au Turkestan. Il y a aussi beaucoup d'altitudes. Un travail est consacré aux recherches préliminaires sur les attractions locales dans les environs de Moscou, car on désire vérifier les résultats naguère obtenus par M. Schweitzer.

M. Hue adresse un Mémoire relatif à la loi qui donne l'intensité d'un courant électrique dans un conducteur quelconque.

M. Em. Delaurier adresse un Mémoire sur un « Monocycle à balancier ».

A 4 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de dresser une liste de candidats pour remplir la place d'Académicien libre laissée vacante par le décès de M. le général *Favé* présente la liste suivante :

En première ligne. M. **Laussedat.**

En seconde ligne et par ordre alphabétique. . . . . .
M. **Ad. Carnot.**
M. **Lauth.**
M. **de Romilly.**
M. **Rouché.**

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 4 heures et demie. J. B.

ERRATA.

(Séance du 7 mai 1894.)

Note de M. *Th. Schlœsing* fils, Sur la fabrication des produits riches en nicotine :

Page 1054, ligne 18, *au lieu de* masse, *lisez* mousse.
Page 1055, ligne 29, *au lieu de* alcaloïdes, *lisez* alcaloïde.